四庫全書

史部

欽定四庫全書

史部

皇朝文獻通考卷二百五十六至二百五十八

中書臣張經田覆勘

總校官檢討臣何思鈞

皇朝文獻通考卷二百五十六

象緯考一

臣等謹按宋鄭樵作天文畧自謂漢唐諸儒所不得聞後之論者疑其矜詡過甚然馬端臨象緯考頗依據之其大指欲學者識垂象授時之意絶其誕妄之源故舉術家沿襲之辭史遷所稱機祥不法凌雜米鹽者悉與芟除而獨推句中有圖言下

見象之步天歌於以紬繹而闡明之可為後代言天者之㲄率矣我

聖朝憲天齊政靈臺推步之法視昔加詳

聖祖仁皇帝御製考成上下編

世宗憲皇帝御製序文殫晰源流

頒賜欽天監肄業我

皇上增定後編重志儀象俾凡古法之失傳與西法之積歲參差者隨時釐正所以揆天察紀明時正度

俾象緯昭然耳目至纖至悉矣臣今仿馬端臨之書為象緯考兼取義於鄭樵並擇其體例之善者從之首時憲次兩儀七政恒星總論次儀器皆

列聖相承之制作為推步之法源次三垣二十八宿次日月行道次極度偏度中星次五星皆近今實測之數理與前代有異者次日食次月食次月五星凌犯次星雲瑞變則皆監臣史臣之所紀載各區分其條目以著於編

時憲

臣等謹按推步之法遞改而益密自黃帝迄秦凡六改漢凡四改魏迄隋十五改唐迄五代十五改宋十七改金迄元五改明大統法即元之授時本西域扎瑪里鼎所撰書而郭守敬等參改者也回回法相傳為西域瑪哈穆特所著元之季世其書始行有回回司天監之官明初以其法與大統參用時稱精密自成化迄隆慶推交食不符紛紛議

攺迨西洋人利瑪竇入貢而龐迪峩熊三拔湯若望等擕其圖籍先後至五官正周子愚請譯其書禮部言徐光啟李之藻可與龎迪峩等同譯越數年李之藻言西法所論天文不僅詳度數又能明其所以然之理乞敕禮部開局盡譯之徐光啟依其法預推悉驗修正成書李天經繼之更製儀器測交食凌犯俱密合以世方多故終未頒行我

太宗文皇帝時亦用大統法

世祖章皇帝定鼎燕京考驗西法最善即用以推時憲康
熙初習大統回回法者咸觝排之
聖祖仁皇帝博訪廷臣屢
命會同測驗惟西法所推一一符合於是交相讓能焉自
御纂數理諸書折衷指歸闡晰奧窔而渾圓橢圓之旨歲
差里差之説既不悖於古而有驗於今西法之善
彌顯其日躔月離恒星經緯諸表俱以實測為憑
隨時修改故占候無違而協紀授時益用精密通

者
皇猷遠播式廓西疆從古聲教不通之地咸奉
天朝正朔而北極高度東西偏度悉實測之以推晝夜
節氣時刻各分列於時憲書則又章亥以來算步
之所未及者也兹序述之為象緯之綱領云
崇德二年十月乙未朔頒滿洲蒙古漢文歷時初
用大統法
順治元年十月乙卯朔頒順治二年時憲書用西

洋新法以

太宗文皇帝天聰二年戊辰天正冬至為法元定周天三百六十度度法六十分每日九十六刻刻法十五分晝夜節氣時刻

京師與各省皆依北極高度東西偏度推算先是六月壬午西洋人湯若望言臣於明崇禎二年來京曾用西洋新法製測量日月星晷定時考驗諸器用以推測近遭賊燬臣擬另製進呈令先將本年

八月初一日日食照西洋新法推步京師所見日食分秒並起復方位圖象與各省所見不同之數開列呈覽及期大學士馮銓同湯若望攜窺遠鏡諸器赴觀象臺測驗其初虧食甚復圓時刻分秒及方位大統回回法俱有差誤惟西洋新法脗合云七月丁亥禮部言欽天監改用新法推註已成請易新名頒行和碩睿親王曰宜名時憲昭

朝廷憲天乂民至意甲辰湯若望言敬授民時全以

節氣交宫與太陽出入晝夜時刻爲重若節氣之時日不眞則太陽出入晝夜刻分俱謬矣大統回回舊法所用節氣止泥一方且北直之節氣春分秋分前後俱差一二日況諸方乎新法之推太陽出入地平環也則有此晝而彼夜此入而彼出之理舊法以一處而概諸方故日月多應食而不食當食而失推五星當疾而反遲應伏而反見差訛難以枚舉今以臣局新法所有諸方節氣及太陽

出入晝夜時刻俱照道里遠近推算請刊列時憲書

從之至是告成頒行

十一月以湯若望掌欽天監事時湯若望疏言臣等按新法推算月食時刻分秒復定每年進呈書目重複者刪去以免混淆得

旨欽天監印信著湯若望掌管所屬官員嗣後一切占候選擇悉聽舉行

十四年十一月

命内大臣及部院大臣登觀象臺測驗先是四月回回科秋官正吴明烜疏言臣祖黙沙亦黑等本西域人自隋代來朝授官經一千五十九載專管星宿行度吉凶推算太陰五星凌犯天象占驗日月交食即以臣科白本進呈著為例順治三年本監掌印湯若望諭不必奏進其所推七政書水星二八月皆伏不見今水星於二月二十九日仍見東方又八月二十四日夕見皆關象占不敢不據實上聞

并上順治十四年回回科推算太陰五星凌犯書

日月交食天象占驗圖象七月又言湯若望推算

天象舛謬三事一遺漏紫炁一顛倒觜參一顛倒

羅計至是内大臣等測驗水星不見議吳明烜詐

妄之罪援赦得免

康熙四年三月廢西洋新法用舊法時徽州府新

安衛官生楊光先進摘謬論選擇議各一篇言湯

若望新法十謬及選擇不用正五行之誤下議政

王大臣等集議將湯若望及所屬各員罷黜治罪於是廢西洋新法用大統舊法

七年八月因舊法不密用回回法時欽天監監副吳明烜疏言現用舊法不無差謬與五官正戈繼文等所進書暨回回科七政書三本互有不同宜令四科詳加校正以求至精下禮部議尋議五官正戈繼文等推算七政金水二星差誤監副吳明烜之七政書與天象相近理應須行主簿陳聿新

推算己酉年時憲已頒各省止於本年暫用其七政經緯躔度月五星凌犯等書及日月交食自康熙九年以後俱交吳明烜推算從之

九月欽天監監正楊光先言候氣之法不驗先是五年正月楊光先疏言候氣之法久失其傳十二月中氣不應乞敕禮部採取宜陽金門山竹管上黨羊頭山秬黍河内葭莩備用從之至是疏稱取到律管秬黍葭莩照尺寸方位候過二年未見效

驗得

旨候氣之法自北齊信都芳取有效驗之後經千二百餘年俱失其傳能行修正之人可得與否詳問再議尋議據楊光先稱律管尺寸雖載在司馬遷史記而用法失傳今博訪候氣之人尚在未得應仍令延訪

從之

八年三月復用西洋新法先是七年十一月

命大臣傳集西洋人與監官質辯至

午門測驗正午日景西洋人南懷仁言監副吳明烜所造康熙八年七政時憲閏十二月應是康熙九年正月又有一年兩春分兩秋分之誤

命大學士圖海李霨等赴觀象臺測驗八年正月丁酉是日立春南懷仁預推午正太陽依象限儀在地平上三十三度四十二分依紀限儀離天頂正南五十六度十八分依黃道經緯儀在黃道綫正中在冬至後四十五度零六分在春分前四十四度五

十四分依赤道經緯儀在冬至後四十七度三十四分在春分前四十二度二十六分在赤道南十六度二十一分依天體儀於立春度分所立直表則表對太陽而全無影依地平儀所立八尺有五寸表則太陽之影長一丈三尺七寸四分五釐於是六儀並測一一符合圖海等言測驗南懷仁所指皆符吳明烜所指不實應將康熙九年時憲交南懷仁推算得

旨前時議政王大臣以楊光先何處為是議行湯若望何處為非議廢及今日議復之故向馬祐楊光先吳明烜問明再議尋議傳問監正馬祐等亦言南懷仁所指皆合天象每日百刻雖前代行之已久但南懷仁推算九十六刻之法既合應將九十六刻推行又南懷仁言羅睺計都月孛星係推算所用其紫炁星無象不關推算應自康熙九年始將紫炁星不入七政書至候氣係古法現令推算亦無用處俱應

停止從之三月南懷仁言雨水為正月中氣吳明烜於康熙八年十二月置閏是月二十九日值雨水即為康熙九年之正月置閏當在九年二月從之

十五年八月令欽天監官員學習新法

諭曰欽天監專司天文歷法任是職者必當學習精熟向者新法舊法是非爭論今既知新法為是滿漢官員務令加意精勤此後習熟之人方準陞用未習熟者不準

陞用

十七年八月預推七政交食表告成掌欽天監事南懷仁接推湯若望所推法爲書三十二卷名曰

康熙永年表

二十一年八月增製

盛京推算表南懷仁疏言新法照北極之高度另有推算日月交食表名爲九十度表惟

盛京無本地之表今春隨

駕測得
盛京北極之高較
京師多二度應製九十度表以憑推算從之
三十一年三月令欽天監將蒙古晝夜節氣時刻
增載須朔其增載之名二十有三曰科爾沁曰杜
爾伯特曰扎賚特曰郭爾羅斯曰阿嚕科爾沁曰
烏珠穆沁曰浩齊特曰巴林曰扎嚕特曰阿巴哈
納爾曰阿巴噶曰柰曼曰克什克騰曰蘇尼特曰

翁牛特曰敖漢曰喀爾喀曰四子部落曰喀喇沁曰茂明安曰烏喇特曰歸化城土默特曰鄂爾多斯

四十二年三月增衍蒙古諸處推算表欽天監疏言各蒙古東至野索西至雅爾堅自北極高四十四度之巴爾庫爾河及北極高六十八度之武地河宜照四十四度之表式推至六十八度從之

五十二年四月令欽天監將蒙古及哈密晝夜節

氣時刻照新圖推算增表禮部議科爾沁等二十三處蒙古節氣太陽出入自康熙三十二年照理藩院舊地圖推算今新地圖係用
御製新儀測得北極高低經緯度數絲毫不爽廻非舊圖可比嗣後俱照新圖推算又欽天監推算各省皆以省城為準今新向化諸蒙古及哈密應以有城池及有房屋之地為準推算增列從之其增載之名一十有五曰布嚨堪布爾噶蘇台曰額格色楞

額曰桑錦達賚曰肯特曰克嚕倫巴爾城曰圖拉河汗山曰喀爾喀河克勒和碩曰鄂爾坤額爾德尼昭曰喀格扎布堪曰推河曰翁吉曰薩克薩克圖古哩克曰固爾班賽堪曰哈密曰阿拉善

五十三年十月測

暢春園北極高度黄赤距度先是五十年十月

諭曰天文歴法朕素留心西洋法大端不誤但分刻度數之間久而不能無差今年夏至欽天監奏聞午正三刻

朕細測日景是午初三刻九分此時稍有舛錯恐數十
年後所差愈多也尋
命製中表正表倒表各二具均高四尺銅象限儀二具半
徑均五尺至是
諭和碩誠親王允祉等曰北極高度黃赤距度於歷法最
為緊要著於澹寧居後每日測量尋奏測得
暢春園北極高三十九度五十九分三十秒比觀象
臺高四分三十秒黃赤大距二十三度二十九分

三十秒比舊少一分三十秒

十一月

命學習算法官員分往各省測北極高度及日景和碩誠親王允祉等疏言昔郭守敬修授時法遣人各省實測日景故得密合今除

暢春園及觀象臺逐日測驗外於里差之尤較著者如江南浙江河南陝西四川雲南廣東七省遣人測量北極高度及日景則東西南北里差及日天

半徑皆有實據從之

五十六年二月

御定星歷考原告成先是二十二年十一月

諭九卿等曰陰陽選擇書籍浩繁吉凶禍福多相矛盾且事屬渺茫難以憑信若各據一書偏執已見揑造大言恣相告訐將來必致誣訟繁興作何立法永行無弊尋議取欽天監所定通書大全内二十四條附入選擇通書彚為一部遵行名

欽定選擇通書五十二年十月

命大學士李光地將曹振圭所著書重加考訂

賜名星歷考原至是刊刻告成

頒發欽天監

諭曰歷日内所列九宫以上元為中元傳誤已久宜悉依

朕所定星歷考原更改之於是以康熙二十三年甲子

為上元起一宫自後中元甲子起四宫下元甲子

起七宫一百八十年週而復始

五十七年四月

御定七政四餘萬年書告成始順治元年至康熙六十年按年排列節氣日時日月五星交宫入宿度分自

後準式增續

六十一年六月

御製律歴淵源告成内歴象考成四十二卷分上下編有圖有表以康熙二十三年甲子天正冬至次日壬申子正初刻為法元七政皆從此起算

雍正三年三月頒發歷象考成令欽天監教習推

筭時

聖祖仁皇帝御製律歴淵源刋刻告竣

世宗憲皇帝御製序文以考成爲推步之模

命監臣學習遵守

八年六月

命欽天監修日躔月離表以推日月交食並交宮過度晦

朔弦望晝夜永短五星淩犯續於考成諸表之末

時欽天監疏言日月行度積久漸差法須旋改始
合天行臣等欽遵
御製考成推算時憲七政覺有微差蓋考成按西法算書
纂定而其法用之已久是以日月行度差之微芒
漸成分秒若不修理恐愈久愈差今於雍正八年
六月初一日日食臣等公同在臺敬謹觀候實測
之與推算分數不合伏乞
敕選熟練人員詳加校定修理從之

乾隆二年正月令天下舉精通天象之人

上諭大學士等曰在璣衡以齊七政視雲物以驗歲功所以審休咎備修省先王深致謹焉今欽天監於節度時刻固已推算不爽而星官之術占驗之方天文家互有疎密非精習不能無差海内有精曉天文明於星象者直省督撫確訪試驗術果精通咨送來京該部奏聞請旨

六年十一月

欽定協紀辨方書告成先是五年七月大學士伯鄂爾
泰等疏言選擇吉日三代以上祇論干支之剛柔
絶少拘忌後世論說日多術家遞衍增設神煞本
一日而吉凶頓殊本一星而名號雜出以致民間
趨避無所適從現在算書館奉
旨重修選擇通書萬年書先據監臣將應改條目及神
煞俗論應行刪去者奏請
敕部定議令和碩莊親王等請將羅睺計都依古改正

按羅睺計都生於日月交行謂之天首天尾天首屬羅天尾屬計自古而然應依改正再七政古有四餘紫炁其一應請添入其選擇通書牴牾重複應刪應改及未該者令幸同館員詳考編輯進呈御覽恭候欽定仍將舊有名目附載卷末以示傳疑以備博考從之至是告成命名協紀辨方書

御製序文弁於卷端

十二月

御定萬年書告成始天命九年下元甲子按年排列節氣時刻冠以前代三元甲子編年自黄帝上元甲子始

七年六月

御製歴象考成後編告成先是三年四月和碩莊親王允禄等言欽若授時為邦首務堯命羲和舜齊七

政尚矣三代以後推測寖疎至元郭守敬本實測以合天行獨邁前古明大統法因之然三百餘年未加修改久而有差我

朝用西洋法數既本於實測而三角八線立法尤密但其推算皆用成表學者鮮知其立法之意

聖祖仁皇帝御製考成一書其數惟黄赤大距減少二分餘皆仍西人第谷之舊自西人噶西尼法蘭德等製隆子表以定時千里鏡以測遠爰發第谷未盡

之義大端有三其一謂太陽地半徑差舊定為三分今測止有十秒其一謂清蒙氣差舊定地平上為三十四分高四十五度止有五秒今測地平上止三十二分高四十五度尚有五十九秒其一謂日月五星之本天舊説為平圓今以為撱圓兩端徑長兩腰徑短以是三者則經緯度俱有微差臣戴進賢等習知其説而未有明徵未敢斷以為是

雍正八年六月朔日食按舊法推得九分二十二

秒今法推得八分十秒驗諸實測今法果合蓋自
第谷至今一百五十餘年數既不能無差而此次
日食其差最顯所當隨時修改以合天也數象首
重日躔日與天會以成歲也次月離月與日會以
成月也日月同度而日為月掩則日食日月相對
而地隔日光則月食皆以日月行度為本今依日
躔新表推算春分比前遲十三刻秋分比前早九
刻冬夏至皆遲二刻然以測高度惟冬至比前高

二分餘夏至秋分僅差二三十秒蓋測量在地面而推算則以地心今所定地半徑差與地平上之蒙氣皆與前不同故推算每差數刻而測量所差究無多也至其立法以本天為橢圓雖推算較難而損益舊數以合天行頗為新巧臣等按法推詳

闡明理數伏乞

親加裁定顏曰

御製歷象考成後編與前書合成一帙得

旨頒刻書凡十卷先數理次步法次日躔月離交食表以雍正元年癸夘天正冬至次日丁酉子正初刻為法元七政皆從此起算至是告成請

御製序文

諭曰朕志殷肯構學謝知天所請序文可勿庸頒發宜將歷降諭旨及諸臣原奏開載於前則修書本末已明

十七年十一月

御製儀象考成志表告成先是九年十月欽天監監正

戴進賢等疏言康熙十三年

聖祖仁皇帝命南懷仁製造儀器及纂成靈臺儀象志一

書有解有圖有表乃天文科推測星象所常用者

其志中原載星辰循黄道行每年約差五十一秒

合七十年則差一度今為時已久運度與表不符

理宜改定再康熙十三年時黄道赤道相距二十

三度三十二分今測得相距二十三度二十九分

志中所列諸表皆據曩時分度所當修合天行又三垣二十八宿以及諸星今昔多寡不同應以本年甲子為元釐輯增訂以資考測下王大臣議從之至是告成和碩莊親王允祿等疏言漢以前星官名數今無全書晉志載吳太史令陳卓總巫咸甘石三家星官著於圖錄凡二百八十三官一千四百六十四星今亦不見原本隋丹元子步天歌與陳卓數合後之言星官者皆以步天歌為準康

熙十三年監臣南懷仁修儀象志星名與古同者總二百六十一官一千二百一十星比步天歌少二十二官二百五十四星又於有名常數之外增五百一十六星又多近南極星二十三官一百五十星監臣戴進賢等據西洋新測星度累加測驗儀象志尚多未合又星之次第多不順序臣何國宗恭奉

聖訓釐正臣劉松齡鮑友管等詳加測算著之於圖臣

允祿等復公同考定總計星名與古同者二百七十七官一千三百一十九星比舊儀象志多十六官一百零九星與步天歌為近其中次第顛倒凌躐臣等順序改正者一百五官四百四十五星其尤彰明較著者二十八宿次舍自古觜宿在前參宿在後其以何星作距星史無明文儀象志以參宿中三星之西一星作距星則觜宿在後參宿在前今依次順序以參宿中三星之東一星作距

星則觜前參後與古合又於有名常數之外增一千六百一十四星按其次序分註方位以備稽考又近南極星二十三官一百五十星中國所不見悉仍西測之舊共計恒星三百官三千零八十三星編為總紀一卷黃道經緯度表赤道經緯度表各十二卷月五星相距恒星經緯度表一卷天漢黃赤經緯度表四卷共成書三十卷伏乞

欽賜嘉名

御製序文冠於卷端刊刻以垂永久從之

命名儀象考成

十二月改正時憲書觜參二宿次序大學士忠勇

公傅恒等議周天躔度以二十八宿為經星經星

之數多寡不一所占之度亦廣狹不一而前後相

次總以各宿之第一星為距星此天象之自然古

今所不易也其間惟觜參二宿相距最近觜止三

星形如品字其所占之度狹參有七星三星平列

於中四星角出於外其所占之度廣古法以參宿中三星之東一星作距星則觜前參後康熙年間用西法算書以參中三星之西一星作距星遂改為參前觜後故時憲書内星宿值日亦依此序鋪註以星度考之古以觜在前則距參一度而分野之度狹以參在後則距井十度三十六分而分野之度廣若如西法以參在前以觜在後則參反距觜一度而參宿距井之十度三十六分移而歸觜似

不如古法為優今莊親王等既稱奉
命重修儀象志恒星經緯度表順序改正參宿在後觜宿在前乾隆十九年之七政書即用此表推算應如所請以乾隆十九年為始時憲書之值宿亦依古改正以觜前參後鋪註則與恒星經緯度表相合而四方七宿分配木金土日月火水七政之序亦合矣從之

二十年六月

命測量新闢西疆北極高度東西偏度

諭曰西師奏凱大兵直抵伊犂準噶爾諸部盡入版圖其星辰分野日出入晝夜節氣時刻宜載入時憲書頒賜正朔其山川道里應詳細相度載入皇輿全圖以昭中外一統之盛左都御史何國宗素諳測量同五官正明安圖副都統富德帶西洋人二名前往各該處測其北極高度東西偏度及一切形勝悉心考訂繪圖呈覽所有坤輿全圖及應需儀器俱酌量帶

往
二十二年丁丑十月庚申朔頒乾隆二十三年時憲書
增列新闢凖噶爾部回部及新附外藩晝夜節氣
時刻並分列
盛京東北諸方於首其增列之名二十曰巴里坤曰
穆壘曰濟木薩曰烏嚕木齊曰安濟海曰珠勒都
斯曰崆吉斯曰哈什曰伊犁曰博囉塔拉曰哈布
塔克曰拜達克曰齋爾曰塔爾巴噶台曰吐魯番

曰魯克沁曰烏沙克塔勒曰哈喇沙爾曰庫爾勒曰哈薩克其分列之名五曰三姓曰黑龍江曰吉林曰伯都訥曰尼布楚

二十五年庚辰十月壬申朔頒乾隆二十六年時憲書增列回部及新附外藩晝夜節氣時刻其增列之名二十有六曰布古爾曰庫車曰賽哩木曰阿克蘇曰烏什曰喀什噶爾曰鄂什曰巴爾楚克曰英阿雜爾曰葉爾羌曰和闐曰伊里齊曰玉隴哈什

曰哈喇哈什曰克里雅曰色哷庫勒曰喀楚特曰
三珠曰鄂囉善曰什克南曰拔達克山曰斡罕曰
博羅爾曰安集延曰那木干曰霍罕曰塔什罕
三十五年庚寅十月癸酉朔頒乾隆三十六年時憲書
將後頁紀年加編至一百二十歲先是本年正月
奉
上諭國家熙洽化成薄海共躋壽宇昇平人瑞實應昌
期是以每歲題報直省老民老婦年至百歲及百歲

以上者不可勝紀因思向來所頒時憲書後頁紀年祇載花甲一周為斷殊不知周甲壽所常有而三元之序數本循環成例拘墟未為允協著交欽天監自乾隆三十六年辛卯歲為始於一歲下添書六十一歲仍依干支以次載至一百二十歲則開袠犁然期頤並登正朔用符紀歲授時之義

三十九年甲午十月辛巳朔頒乾隆四十年時憲書增列土爾扈特等處晝夜節氣時刻具增列之名二十有四

曰阿勒坦淖爾烏梁海曰汗山哈屯河曰唐努山烏梁海曰烏蘭固木杜爾伯特曰額爾齊斯河曰齋桑淖爾曰阿勒台山烏梁海曰阿勒輝山曰科布多城曰烏里雅蘇台城曰布勒罕河土爾扈特曰巴爾噶什淖爾曰烏隴古河曰赫色勒巴斯淖爾曰和博克薩哩土爾扈特曰扎哈沁曰齋爾土爾扈特曰吹河曰晶河土爾扈特曰庫爾喀喇烏蘇土爾扈特曰塔拉斯河曰和碩特曰那林山曰

特穆爾圖淖爾

四十三年戊戌十月丁巳朔頒乾隆四十四年時憲書增列兩金川各土司等處晝夜節氣時刻其增列之名十有三曰三雜谷曰黨壩曰綽斯甲布曰金川勒烏圍曰金川噶拉依曰凡寺曰革布什咱曰布拉克底曰小金川美諾曰巴旺曰沃克什曰明正曰木坪

欽定四庫全書

皇朝文獻通考卷二百五十七

象緯考二

兩儀七政恒星總論

臣等謹按前史志天文者大抵詳於七政恒星而於兩儀則紀其變而弗紀其常我

朝作明史天文志以常象雖無古今之異而言天者後勝於前宜標其指要以為綱領爰先兩儀次七

政恒星伏惟

聖祖仁皇帝著歷象考成一書綜前古周髀宣夜渾天諸

家之同異而折衷一是我

皇上復以近時實測之數剖析源流著為後編蓋皆循

蜚疏佗以來三極彝訓之所未有也茲敬録總論

諸篇彙為一卷以識推步測驗者之所據依焉

御製歷象考成上編論天象

虞書堯典曰欽若昊天歷象日月星辰楚詞天問曰圜

則九重孰營度之後世歷家謂天有十二重非天實有如許重數蓋言日月星辰轉運於天各有所行之道即楚詞所謂圜也欲明諸圜之理必詳諸圜之動欲考諸圜之動必以至靜不動者準之然後得其盈縮蓋天道靜專者也天行動直者也至靜者自有一天與地相為表裏故羣動者運於其間而不息若無至靜者以驗至動則聖人亦無所成其能矣人恒在地面測天而七政之行無不可得者正為以靜驗動故也十二重天最外

者為至靜不動次為宗動南北極赤道所由分也次為南北歲差次為東西歲差此二重天其動甚微歷家姑置之而不論焉次為三垣二十八宿經星行焉次為塡星所行次為歲星所行次為熒惑所行次則太陽所行黃道是也次為太白所行次為星辰所行最內者則太陰所行白道是也要以去地之遠近而為諸天之內外然所以知去地之遠近者則又從諸曜之掩食及行度之遲疾而得之蓋凡為所掩食者必在上而掩之食之

者必在下月體能蔽日光而日為之食是日遠月近之徵也月能掩食五星而月與五星又能掩食恒星是五星高於月而卑於恒星也五星又能互相掩食是五星各有遠近也又宗動天以渾灝之氣挈諸天左旋其行甚速故近宗動天者左旋速而右移之度遲漸遠宗動天則左旋較遲而右移之度轉速今右移之度惟恒星最遲土木次之火又次之日金水較速而月最速是又以次而近之證也是故恒星與宗動相較而歲差生焉

太陽與恒星相會而歲實生焉黄道與赤道出入而節氣生焉太陽與太隂循環而朔望盈虛生焉黄道與白道交錯而薄蝕生焉五星與太陽離合而遲疾順逆生焉地心與諸圜之心不同而盈縮生焉歷代專家多方測量立法布算積久愈詳已得其大體其間或有毫芒之差諸説不無同異者蓋因儀器仰測穹蒼失之纖微年久則著雖有聖人莫能預定惟立窮源竟委之法隨時實測取其精密附近之數折中用之每數十年而一

修正斯為治歷之通術而古聖欽若之道庶可復於今日矣

御製歷象考成上編論地體

欲明天道之流行先達地球之圓體日月星辰每日出入地平一次而天下大地必非同時出入居東方者先見居西方者後見東西相去萬八千里則東方人見日為午正者西方人見日為卯正也周天三百六十度每度當地上二百里是故推驗大地經緯度分皆與天應

測緯度者用午正日晷或測南北二極測經度則必於月蝕取之蓋月蝕與日蝕異日之食限分數隨地不同月之食限分數天下皆同但入限有晝夜人有見不見耳此處食甚於子者處其東三十度必食甚於丑處其西三十度必食甚於亥是故相去九十度則此見食於子而彼見食於酉相去百八十度則此見食於子而彼當食於午雖食而不可見矣

天包地外圜轉不息南北兩極為運行之樞紐地居天中體圓而靜人環地面以居隨其所至適見天體之半中華之地面近北故北極常見南極常隱平分兩極之中橫帶天腰者為赤道赤道距天頂之度即北極出地之度也赤道以北為内為陰以南為外為陽斜交赤道而半出其南半出其北者為黄道乃太陽一歲所躔之軌迹也黄赤道相交之兩界為春秋分距赤道南二十三度半為冬至距赤道北二十三度半為夏至七政所

行之道紛然不齊惟恃黃赤二道以為推測之本蓋太陽循黃道東行而出入於赤道之南北太陰與五星各循本道東行而又出入於黃道之南北故黃赤二道之位定則晝夜永短寒暑進退以及晦朔弦望薄蝕朓朒皆從此可稽矣

御製歴象考成上編論經緯度

恒星七政各有經緯度蓋天周弧綫縱横交加即如布帛之經緯然故以東西為經南北為緯然有在天之經

緯有隨地之經緯在天則為赤道為黃道隨地則為地平赤道均分三百六十度平分之為半周各一百八十度四分之為象限各九十度六分之為紀限各六十度十二分之為宮為時各三十度是為赤經從經度出弧線與赤道十字相交各引長之會於南北極皆成全圜亦分為三百六十度兩極相距各一百八十度兩極距赤道俱九十度是為赤緯依緯度作圜與赤道平行名距等圈此圈大小不一距赤道近則大距赤道遠則小

其度亦三百六十俱與赤道之度相應也赤道之用有動有靜動者隨天左旋與黄道相交日躔之南北於是乎限靜者太虚之位亘古不移晝夜之時刻於是乎紀焉黄道之宫度並如赤道其與赤道相交之兩點為春秋分相距皆半周平分兩交之中為冬夏至距兩交各一象限六分象限為節氣各十五度是為黄經從經度出弧線與黄道十字相交各引長之周於天體即成全圜其各圜相凑之處不在赤道之南北兩極而别有其

樞心是為黄極黄極之距赤極即兩道相距之度其距黄道亦皆九十度是為黄緯而月與五星出入黄道之南北者悉於是而辨焉故凡南北圈過赤道極者必與赤道成直角而不能與黄道成直角其過黄道極者亦必與黄道成直角而不能與赤道成直角惟過黄赤兩極之圈其過黄赤道也必當冬夏二至之度所以並成直角名為極至交圈又若赤道度為主而以黄道度準之則互形大小何也渾圓之體當腰之度最寛漸近兩

端則漸狹距等圈之度也二至時黄道以腰度當赤道距等圈之度故黄道一度當赤道一度有餘二分時兩道雖皆腰度然赤道平而黄道斜故黄道一度當赤道一度不足也此所謂同升之差而七政升降之斜正伏見之先後皆由是而推焉至於地平經緯則以各人所居之天頂為極蓋人所居之地不同故天頂各異而經緯從而變也地在天中體圓而小隨人所立凡目力所極適得大圓之一半則地雖圓而與平體無異故謂之地平乃

諸曜出没之界晝夜晦明之交也地平亦分三百六十度四分之爲四方（子午卯酉）各相距九十度二十四分之爲二十四向各十五度是爲地平經從經度出弧線上會於天頂並皆九十度（從地平下至天頂之衝亦九十度）是爲地平緯又名高弧高弧從地平正午上會天頂者其全圈必過赤道南北兩極名爲子午圈乃諸曜出入地平適中之界而北極之高下晷影之長短中星之推移皆由是而測焉是故經緯相求黃赤互變因黃赤而求地平或因地

平而求黃赤乃歷象之要務推測之所取準也

御製歷象考成上編論七政宿度

日月五星皆有宿度古以十二宫定於二十八宿故宿度逐歲不同者經度亦因而不同今以二十八宿歷於十二宫故宿度逐歲有差而經度終古不變其法以歲差五十一秒按歲積之與各宿第一星黃道經度相加為本年黃道宿鈐乃於七政黃道經度内減去相當黃道宿度餘即七政黃道宿度蓋七政恒星皆宗黃道故

宿度亦以黃道推也至於日月交食則并用赤道宿因其關於天行最著故於推算獨詳然各宿赤道經緯度逐歲不同須按推恒星赤道經度法求得本年各宿第一星赤道經度為本年赤道宿鈐乃於太陽太陰赤道經度内減去相當赤道宿度餘即太陽太陰赤道宿度

御製歷象考成上編論北極高度

北極為天之樞紐居其所而不移其出地有高下者因人所居之地南北之不同也是故寒暑之進退晝夜之

永短因之而各異焉蓋歷法以日躔出入赤道之度定諸節氣而北極出地之度即赤道距天頂之度倘推測不精高度差至一分則春秋分必差一時而冬夏至必差一二日日躔既差則月離五星之經緯無不謬矣故測北極出地之高下最宜精密不容或略也

御製歷象考成上編論地半徑差

凡求七曜出地之高度必用測量乃測量所得之數與推步所得之數往往不合蓋推步所得者七曜距地心

之高度而測量所得者七曜距地面之高度也距地心之高度為真高距地面之高度為視高人在地面不在地心故視高必小於真高以有地半徑之差也或有大於真高者則清蒙氣所為也蓋七曜恒星雖皆麗於天而其高下又各不等惟恒星天為最高其距地最遠地半徑甚微故無視高真高之差若夫七曜諸天則皆有地半徑差

御製歷象考成上編論地影半徑

太陽照地而生地影太陰遇影而生薄蝕凡食分之淺

深食時之久暫皆視地影半徑之大小其所係固非輕也但地影半徑之大小隨時變易其故有二一緣太陽距地有遠近距地遠者影巨而長距地近者影細而短此由太陽而變易者也一緣地影為尖圓體近地麤而遠地細太陰行最卑距地近則過影之麤處其徑大行最高距地遠則過影之細處其徑小此由太陰而變易者也

日最大地次之月最小新法歴書載日徑為地徑之五倍有餘月徑為地徑之百分之二十七強今依其法用日月高卑兩限各數推之所得實徑之數日徑為地徑之五倍又百分之七月徑為地徑之百分之二十七弱皆與舊數大制相符足徵其説之有據而非誣也

御製歴象考成上編論清蒙氣差

清蒙氣差從古未聞明萬歴間西人第谷始發之其言曰清蒙氣者地中遊氣時時上騰其質輕微不能隔礙

人目却能映小為大升畢為高故日月在地平上比於中天則大星座在地平上比於中天則廣此映小為大也定望時地在日月之間人在地面無兩見之理而恒得兩見或日未西没而已見月食於東日已東出而尚見月食於西此升畢為高也又曰清蒙之氣有厚薄有高下氣盛則厚而高氣微則薄而下而升像之高下亦因之而殊其所以有厚薄有高下者地勢殊也若海或江湖水氣多則清蒙氣必厚且高也故欲定七政之緯

宜先定本地之清蒙差第谷言其國北極出地五十五度有奇測得地平上最大之差三十四分自地平以上其差漸少至四十五度其差五秒更高則無差矣此即新法歴書所用之表也近日西人又言於北極出地四十八度之地測得太陽高四十五度時蒙氣差尚有一分餘自地平至天頂皆有蒙氣差即此觀之益見蒙氣差之隨地不同而第谷之言為不妄矣

御製歴象考成上編論曚影刻分

曚影者古所謂晨昏分也太陽未出之先已入之後距地平一十八度皆有光故以一十八度爲曚影限然北極出地有高下太陽距赤道有南北故曚影刻分隨時隨地不同其隨時不同者二分之刻分少二至之刻分多也隨地不同者愈北則刻分愈多愈南則刻分愈少也若夫北極出地五十度則夏至之夜半猶有光愈高則漸不夜矣南至赤道下則二分之刻分極少而二至之刻分相等赤道以南反是

御製歷象考成上編論時差

時差者平時與用時相較之時分也推步所得者為平時測量所得者為用時用時即視時也二者常不相合其故有二一因太陽之實行而時刻為之進退蓋以高卑為加減之限也一因赤道之升度而時刻為之消長蓋以分至為加減之限也新法歷書合二者以立表名曰日差然高卑每年有行分則宮度引數必不能相同若合立一表歲久即不可用今仍分作二表加減兩次庶於法

為密也

御製歷象考成上編論歲差

歲差者太陽每歲與恒星相距之分也如今年冬至太陽躔某宿度至明年冬至時不能復躔原宿度而有不及之分但其差甚微古人初未之覺至晉虞喜始知之因立歲差法歷代治歷者宗焉而所定之數各家不同喜以五十年差一度劉宋何承天以百年差一度祖冲之以四十五年差一度隋劉焯以七十五年差一度唐

傅仁均以五十五年差一度僧一行以八十二年差一度惟宋楊忠輔以六十七年差一度以周天三百六十度每度六十分每分六十秒約之得每年差五十二秒半元郭守敬因之較諸家為密今新法實測晷影驗之中星得七十年有餘而差一度每年差五十一秒此所差之數在古法為冬至西移之度新法為恒星東行之度徵之天象恒星原有動移則新法之理長也

御製歷象考成上編論歷元

治歷者必有起算之端是謂歷元其法有二一則遠溯古初冬至七曜齊元之日爲元自漢太初以來諸歷所用之積年是也一則截算爲元若元授時歷以至元辛巳天正冬至爲元今時憲歷以崇禎元年戊辰天正冬至爲元是也二者雖同爲起算之端然積年實不如截算之簡易也夫所謂七曜齊元者乃溯上古冬至之時歲月日時皆會甲子日月如合璧五星如聯珠是以爲造歷之元使果有此雖萬世遵用可矣而廿一史所載

諸家歴元無一同者是其所用積年之久近皆非有所
承受但以巧算取之而已當其立法之初亦必有所驗
於近測遂援之以立術於是溯而上之至於數千萬年
之遠庶幾各曜之躔次可以齊同然既欲其上合歴元
又欲其不違近測奇零分秒之數決不能齊勢不能不
稍為遷就以求其巧合其始也據近測以求積年其既
也且將因積年而改近測矣杜預云治歴者當順天以
求合不當為合以驗天積年之法是為合以驗天也安

得為立法之盡善乎若夫截算之法不用積年虛率而一以實測為憑誠為順天求合之道治歷者所當取法也

御製歷象考成上編論太陽行度

太陽行天每歲一周萬古不忒宜其每日平行而無有盈縮乃徵之實測則春分至秋分行天半周而歷日多秋分至春分行天半周而歷日少其在本天所行之度原均而人居地上所見時日不同今即其不平行之數

求其所以然之故則惟有本天高卑之說能盡之本天高卑之法有二一為不同心天蓋天包地外以地為心太陽本天亦包乎地外而不以地為心因其有兩心之差而高卑判焉自春分歷夏至以至秋分太陽行本天之大半周故歷日多而自地心立算止行黄道之半周故為行縮自秋分歷冬至以至春分太陽行本天之小半周故歷日少而自地心立算亦行黄道之半周故為行盈夫日在本天原自平行因自地心立算而不以太

陽本天心立算遂有高卑盈縮之異故高卑為盈縮之原而兩心之差又高卑之所由生也一為本輪蓋本天與地同心而本天之周又有一本輪本輪心循本天周向東而行日在本輪之周向西而行兩行之度相等太陽在本輪之下半周去地近為卑則順輪心行故見其速於平行在本輪之上半周去地遠為高則背輪心行故見其遲於半行在本輪之左右去地不遠不近為高卑適中故名中距其行與半行等本輪循本天東行為

平行度太陽循本輪西行由下而左而上而右而復於下為自行度如太陽在本輪之下去地心最近是為最卑太陽在本輪之上去地心最遠是為最高最高最卑之點皆對本輪心與地心成一直線其平行實行同度故為盈縮起算之端如太陽由本輪下向左順輪心行能益東行之度故較平行度為盈至半象限後所益漸少迨輪心行一象限太陽亦行輪周一象限即無所益而復於平行是為中距然而積盈之多正在中距蓋從

地心立算為盈差之極大也從中距而後太陽行本輪之上半周背輪心行故實行漸縮然因有積盈之度方以次漸消其實行仍在平行前迨行滿一象限至最高為極縮而積盈之度始消盡無餘其實行與平行乃合為一線故自最卑至最高半周俱為盈也如太陽由本輪上向右背輪心行能損東行之度故較平行度為縮至半象限後所損漸少迨輪心行一象限太陽亦行輪周一象限即無所損而復於平行是為中距然而積縮

之多亦在中距蓋從地心立算為縮差之極大也從中距而後太陽行本輪之下半周順輪心行故實行漸盈然因有積縮之度方以次相補其實行仍在平行後迨行滿一象限至最卑為極盈而積縮之度始補足無缺其實行與平行乃合為一線故自最高至最卑半周俱為縮也求得兩心之差而本輪之徑自見明於本輪之故而盈縮之理益彰其理相通其用相輔可以參稽而互證也

論太陰行度

太陰行度有九而隨天西轉之行不與焉一曰平行蓋太陰之本天帶一本輪本輪心循本天自西而東每日平行一十三度有奇二十七日有餘而行天一周即白道經度也二曰自行蓋本輪心循白道行自西而東即平行經度太陰復依本輪周行自東而西每日亦行一十三度有奇微不及本輪心行而與本輪心之行順逆參錯人目視之遂生遲疾故名自行以别之授時歷名為轉

周滿一周為轉終其所生之遲疾差名為初均數也三曰均輪行西人第谷言用一本輪以齊太陰之行往往與實測未合因將本輪半徑三分之存其二分為本輪半徑用其一分為均輪半徑均輪循本輪周行自東而西（即自行轉周度）太陰復依均輪周行自西而東每日行二十六度有奇為輪心行之倍度（均輪心行一度月行均輪周二度也）其所生之遲疾差即今所用之初均數也四曰次輪行蓋用本輪均輪推得遲疾之最大差為四度有奇於朔望時測

之其數恰合而於上下弦時測之則不合其大差至七度有奇故又於均輪之周復設一輪循均輪周行命為次輪次輪心自西而東太陰復依次輪周亦自西而東每日行二十四度有奇為本輪心距太陽行之倍度本輪心距太陽行一度月行次輪周二度名為倍離倍離所生之遲疾差名為次均數也五曰次均輪行蓋有初均次均以步朔望以定兩弦則既合矣而於兩弦前後測之又多不合爰思次輪之上必更有一輪以消息乎次均之數命之曰

次均輪其心循次輪周自西而東行倍離之度而太陰則循此輪之周自東而西亦行倍離之度用其所生之差以加減次均數即與太陰兩弦前後所行恰合也六曰交行蓋太陰行白道出入於黃道之內外大距五度有奇其自黃道南過黃道北之點名曰正交即如春分自赤道南過赤道北自黃道北過黃道南之點名曰中交即如秋分自赤道北過赤道南每交之中不能復依原次而不及一度有餘逐日計之退行三分有餘命為兩交左旋之度自東而西也亦名羅

計行度也正交曰羅睺中交曰計都七曰最高行最高者本輪之上半最遠地心之處而最高行者平行與自行相較之分也均輪心從最高左旋微不及於平行每日六分有奇即命為最高左旋之度亦名月孛行度也八曰距日行於每日平行度内減去太陽之行為每日太陰距太陽行二十九日有奇而復與日會是為朔策九曰距交行以每日平行度與每日交行相加得每日太陰距交度二十七日有奇而行交一周名為交周也

太陰行度用四輪推之而四輪之法皆係實測而得非意設也西人第谷以前步月離惟用本輪次輪蓋因朔望之行有遲疾故知其有本輪而兩弦之行不同於朔望故知其有次輪其法次輪與本輪兩周相切太陰行於次輪之上朔望時太陰正當兩周相切之點故云朔望時太陰循本輪周行而兩弦時太陰則從兩周相切之點行次輪半周距本輪心最遠故次輪全徑爲兩弦時大於朔望時平行實行之極大差第谷遵其法用之

因不能密合太陰之行故於本輪上復加一均輪且因兩弦前後之行又不同於兩弦故又加一次均輪蓋用本輪推朔望時平行實行之極大差為本輪半徑得四度五十八分有餘而徵之實測惟自行三宮九宮初度之一點為合在最高前後兩象限則失之小在最卑前後兩象限則失之大故第谷將本輪半徑三分之存其二分為本輪半徑取其一分為均輪半徑用求平行實行之差為初均數乃密合於天至於兩弦時平行實行

之極大差七度二十五分有餘雖為新本輪半徑併均輪半徑仍加次輪全徑之數然即舊本輪半徑與次輪全徑相併之數也其次均輪行於次輪即如初均輪之行於本輪但所行之度不同耳初均輪行為引數之度次均輪行為倍離之度要之本輪者推本天之高卑均輪者所以消息本輪之行度次輪者定朔望兩弦之遠近次均輪者又所以分別朔望兩弦前後之加減故本輪行度合初均輪之倍引而生初均數分高卑左右而為朔望之加減差也次

輪行度合次均輪之倍離而生二三均數分遠近上下而為兩弦及兩弦前後之加減差也是故非驗諸實測無以知四輪之妙而明於四輪之用則於太陰遲疾之故思過半矣

御製歴象考成上編論朔望有平實之殊

日月相會為朔相對為望而朔望又有平實之殊平朔望者日月之平行度相會相對也實朔望者日月之實行度相會相對也故平朔望與實朔望相距之時刻以

兩實行相距之度為準蓋兩實行相距之度以兩均數相加減而得兩兩朔望相距之時刻則以兩實行相距之度變為時刻以加減平朔望而得實朔望故兩實行相距無定度則兩朔望相距亦無定時也

御製曆象考成上編論晦朔弦望

太陰之晦朔弦望雖無關於自行之遲疾而自行之遲疾實由於朔望兩弦而得知其二十七日有奇而一周者太陰之自行也其二十九日半強而與太陽相會者

朔策也其間猶有望與上下兩弦之分焉蓋太陰之體賴太陽而生光其向太陽之面恒明背太陽之面恒晦而其行則甚速於太陽當其與太陽相會之時人在地上正見其背故謂之朔朔後漸遠太陽人可漸見其面其光漸長至距朔七日有奇其距太陽九十度人可見其半面太陽在後太陰在前其光向西其魄向東故名上弦上弦以後距太陽愈遠其光漸滿至一百八十度正與太陽相望人居其間正見其面故謂之望自望以

後又漸近太陽人不能正見其面其光漸虧其魄漸生
至距望七日有竒其距太陽亦九十度則又止見其半
面太陽在前太陰在後其光向東其魄向西故名下弦
下弦以後距太陽愈近其光漸消至復與太陽相會其
光全晦復為朔矣

御製歷象考成上編論太陰隱見遲疾

合朔之後恒以三日月見於西方故尚書註月之三日
為哉生明然有朔後二日即見者更有晦日之晨月見

東方朔日之夕月見西方者唐厯家遂為進朔之法致日食乃在晦宋元史已辨其非而未明其故蓋月之隱見遲疾固有一定之理可按數而推殆因乎天行由於地度無庸轉移遷就也至於漢魏厯家未明盈縮遲疾之差以平朔着厯故有晦而月見西方朔而月見東方者此則推步之跡不可以隱見遲疾論也隱見之遲疾一因黃赤道之升降有斜正也蓋春分前後各三宮由星紀至實沈六宮黃道斜升而正降月離此六宮則朔後疾見秋

分前後各三宮由鶉首至析木六宮黄道正升而斜降月離此六宮則朔後遲見如日躔降婁初度月離降婁一十五度為正降日入時月在地平上高一十四度餘即可見蓋入地遲而見早也日躔壽星初度月離壽星一十五度為斜降日入時月在地平上高六度餘即不可見蓋入地疾而見遲也若晦前月離正升六宮則隱遲斜升六宮則隱早其理亦同一因月距黄緯有南北也蓋月距黄道北則朔後見早距黄道南則朔後見遲如日躔降

婁初度月離降婁一十五度而月距黄道北則月距地平之度多入地遲而見早月距黄道南則月距地平之度少入地疾而見遲也若晦前距黄道北則隱遲距黄道南則隱早其理亦同一因月自行度有遲疾也葢月自行遲則朔後見遲晦前隱遲自行疾則朔後見早晦前隱早也夫月離正降宫度距日一十五度即可見以每日平行一十二度有竒計之則朔後一日有餘即見生明於西是故合朔如在甲日亥子之間月離正升宫

度距黃道北而又行遲歷則甲日太陽未出亦見東方月離正降宮度距黃道北而又行疾歷則乙日太陽已入亦見西方矣

御製歷象考成上編論恒星東行

恒星行即古歲差也古謂恒星不動而黃道西移今謂黃道不動而恒星東行蓋使恒星不動而黃道西移則恒星之黃道經緯度宜每歲不同赤道經緯度宜終古不變今測恒星之黃道經度每歲東行而緯度不變至

於赤道經度則逐歲不同而緯度尤甚自星紀至鶉首六宮星在赤道南者緯度古多而今漸少在赤道北者緯度古少而今漸多自鶉首至星紀六宮星在赤道南者緯度古少而今漸多在赤道北者緯度古多而今漸少凡距赤道二十三度半以內之星在赤道北者皆可以過赤道南在赤道南者亦可以過赤道北則恒星循黃道東行而非黃道之西移明矣新法歷書載西人第谷以前恒星東行之數或云百歲而行一度或云七十

餘年而行一度或云六十餘年而行一度隨時修改與古累改歲差之意同迨第谷定恒星每歲東行五十一秒約七十年有餘而行一度而元郭守敬所定亦為近之至今一百四十餘年驗之於天雖無差忒但星行微渺必歷多年其差乃見然則第谷所定之數亦未可泥為定準惟隨時測驗依天行以推其數可也

御製歷象考成上編論測恒星

恒星東行既依黄道則測定一年之黄道經緯度而逐

年之黄道經緯度皆視此矣然欲測諸恒星必以一星作距而欲測黄道經緯度必以赤道經緯度為宗葢諸曜隨天左旋惟赤極不動其經緯既與黄道相當又與地平相應時刻之早晚於是乎紀太陽之躔次於是乎辨非赤道則黄道無從而稽也其法擇恒星之大者測其方中時刻及正午高弧乃以本時太陽赤道經度與太陽距午正赤道經度相加即星之赤道經度又以正午高弧與赤道高度相減即星之赤道緯度既得赤道

經緯度則用弧三角法推得黃道經緯度既得一星之黃赤經緯度即以此一星作距或用黃道赤道諸儀測其相距之經緯或用地平象限諸儀測其偏度及高弧而諸星之黃赤經緯度皆可得矣要之測恒星之法先測一星為準而此星經度必取定於太陽倘於時刻差四分則於天行差一度故須參互考驗方得密合或用太陰及太白比測者然皆有視差不如用太陽之確準也

御製歷象考成上編論恒星出入地平

恒星隨宗動天東出西入旋轉有常因節氣有冬夏晝夜有永短人居有南北故所見恒星出入地平之時刻因時各異隨地不同也夫逐時皆有出入地平之恒星逐星皆有出入地平之時刻可以測候而得亦可以推步而知其法用本地北極高度及本星赤道經緯度求得本星與赤道同出入地平之度乃與本時太陽赤道經度相減即得本星出入地平之時刻也

御製歴象考成上編論弧三角形

弧三角形者球面弧綫所成也古歴家有黄赤相凖之率大約就渾儀度之僅得大概未能形諸算術惟元郭守敬以弧矢命算黄赤相求始有定率視古爲密但其法用三乘方取數甚難自西人利瑪竇湯若望等繙譯歴書始有曲線三角形之法三弧度相交成三角形其三弧三角各有相應之八線弧與弧相交即線與線相遇而勾股比例生焉於是乎有黄道可以知赤道有赤

道可以知黄道有經可以知緯有緯可以知經歴象之法至此而備勾股之用至此而極矣

正弧三角形必有一直角者葢因南北二極為赤道之樞紐皆距赤道九十度故凡過南北二極經圈與赤道相交所成之角俱為直角其相當之弧皆九十度又凡有一圈即有兩極其過兩極經圈與本圈相交亦必為直角其所成三角形必皆為正弧三角形夫正弧三角形所知之三件弧角相對者用弧角之八線所成勾股

為比例而弧角不相對者則用次形蓋以弧角之八線所成勾股比例不生於本形而生於次形而次形者乃以本形與象限相減之餘度所成故用本形之餘弦餘切即用次形之正弦正切也其法可易弧為角易角為弧（若斜弧三角形可易大形為小形易大邊為小邊易鈍角成銳角）邊與角雖不相對可易為相對且知三角即可以求邊其理實一以貫之也

弧三角之有斜弧形猶直線三角之有銳鈍形也但直

線三角之銳鈍形惟二種一種三角俱銳一種一鈍兩銳而斜弧形則不然或三角俱銳或三角俱鈍或兩銳一鈍或兩鈍一銳其三邊或俱大過於九十度或俱小不及九十度或兩大一小或兩小一大參錯成形為類甚多而新法歴書所載推算之法益復繁雜難稽蓋三角三邊各有八線但線與線之比例相當即可相求是故或同步一星或同推一數而所用之法彼此互異遂使學者莫知所從茲約以三法求之無論角之銳鈍邊

之大小並視先所知之三件為斷其一先知之三件有相對之邊角又有對所求之邊角則用邊角比例法其一先知之三件有相對之邊角而無對所求之邊角或求角而無對角之邊或求邊而無對邊之角則用垂弧法其一先知之三件無相對之邊角或三邊求角或有兩邊一角而角在所知兩邊之間或三角求邊或有兩角一邊而邊在所知兩角之間則用總較法明此三法則斜弧之用已備而七政之升降出没經緯之縱横交加無不可推測而知矣

臣等謹按考成上編首論儀象次即詳弧三角形備列綱領條目圖說及相求比例總較之法誠以日躔月離日食月食五星恒星皆藉是以推步焉兹錄總論及分論正斜形各一篇其神明簡易之妙用可概見云

御製歷象考成後編論歲實

日行天一周為歲周歲之日分為歲實古法日行一度故周天為三百六十五度四分度之一歲實為三

百六十五日四分日之一堯典曰朞三百有六旬有六日杜預謂舉全數而言則有六日其實五日四分日之一是也漢末劉洪始覺冬至後天以爲歲實太強減歲餘分二千五百爲二千四百六十二晉虞喜宋何承天祖冲之謂歲當有差乃損歲餘以益天周歲差之法由斯而立元郭守敬取劉宋大明戊寅以來相距之積日時刻求得歲實爲三百六十五日二千四百二十五分比四分日之一減七十五分而天

周即為三百六十五度二千五百七十五分矣西法周天三百六十度第谷定歲實為三百六十五日五時三刻三分四十五秒以周日一萬分通之得三百六十五日二四二一八七五較之郭守敬又減萬分之三有奇以除周天三百六十度得每日平行五十九分零八秒一十九微四十九纖五十一忽三十九芒即十分度之九分八五六四七三六五八歲差則謂恒星每年東行五十一秒不特天自為天歲自為歲而星又自為星其

理甚明後西人奈端等屢測歲實又謂第谷所減太過酌定歲實為三百六十五日五時三刻三分五十七秒四十一微三十八纖二忽二十六芒五十六塵以周日一萬分通之得三百六十五日二四二三三四四二〇一四一五比第谷所定多萬分之一有奇以除周天三百六十度得每日平行五十九分零八秒一十九微四十四纖四十三忽二十二芒零三塵即十分度之九八分八五六四六九六九三五一二八二二五比第谷所定少五纖

有奇每年少三十微有奇蓋歲實之分數增則日行之分數減據今表推雍正元年癸夘天正冬至比第谷舊表遲二刻日躔平行根比舊表少一分一十四秒而第谷去今一百四十餘年以數計之其差恰合是亦取前後兩冬至相距之積日時刻而均分之非意為增損也

御製歷象考成後編論黄赤距緯

黄赤距緯古今所測不同自漢以來皆謂黄道出入

赤道南北二十四度元郭守敬所測為二十三度九十分三十秒以周天三百六十度每度六十分約之得二十三度三十三分三十二秒第谷所測為二十三度三十一分三十秒康熙五十二年

皇祖聖祖仁皇帝命和碩莊親王等率同儒臣於暢春園蒙養齋開局測太陽高度得黄赤大距為二十三度二十九分三十秒令監臣戴進賢等歷考西史第谷所測蓋在明隆萬時而漢時多祿畝所測為二十三

度五十一分三十秒較第谷為多我朝順治年間刻白爾改為二十三度三十分後利酌理噶西尼又改為二十三度二十九分俱較第谷為少其前後多少之故或謂諸家所用蒙氣差地半徑差之數各有不同故所定距緯亦異然合中西考之第谷以前未知有蒙氣差而多祿畝與古為近至郭守敬則與第谷相若而去多祿畝則有十數分之多康熙年間所用蒙氣差地半徑差俱仍第谷之舊與刻白爾噶西尼

等所用之數不同而所測大距又相去不遠由此觀之則黄赤距度古今實有不同而非由於所用差數之異所當隨時考測以合天也

御製歴象考成後編論地半徑差

噶西尼等謂日天半徑甚遠無地半徑差而測量所係只在秒微又有蒙氣雜乎其内最為難定因思日月星之在天惟恒星無地半徑差若以日與恒星相較可得其準而日星不能兩見是測日不如測五星

也土木二星在日上去地尤遠地半徑差愈微金水二星雖有時在日下而其行繞日逼近日光均為難測惟火星繞日而亦繞地能與太陽衝故夜半時火星正當子午線於南北兩處測之同與一恒星相較其距恒星若相等則是無地半徑差若相距不等即為有地半徑差其不等之數即兩處地半徑差之較且火星衝太陽時其距地較太陽為近則太陽地半徑差必更小於火星地半徑差也噶西尼用此法推

得火星在地平上最大地半徑差為二十五秒比例得太陽在中距時地平上最大地半徑差為一十秒驗之交食果為脗合近日西法並宗其說今用所定地半徑差求地半徑與日天半徑之比例中距為一與二萬零六百二十六最高為一與二萬零九百七十五最卑為一與二萬零二百七十七以求地平上最大之地半徑差最高為九秒五十微最卑為一十秒一十微

論日月實徑

從來算家謂日月之在天其實徑原為一定之數而視徑之大小則因距地有遠近而時時不同然所謂實徑者仍以視徑之大小距地之遠近比例而得今日月本天心之距地心數皆與舊不同則日月距地之遠近亦因之而各異且視徑之大小古今所測相差惟在分秒之間在器只爭毫釐而在數已差千百則實徑究亦未有一定之數也西法以日實徑為地

徑之五倍有餘中距日天半徑與地半徑之比例為一與一千一百四十二月實徑為地徑百分之二十七強中距朔望時月天半徑與地半徑之比例為一與五十六又百分之七十二上編仍之以推最高日天半徑與地半徑之比例為一與一千一百六十二最卑日天半徑與地半徑之比例為一與一千一百二十一最高朔望時月天半徑與地半徑之比例為一與五十八又百分之一十六最卑朔望時月天半

徑與地半徑之比例為一與五十四又百分之八十四今監臣戴進賢等據西人近年所測日天半徑與地半徑之比例最高為一與二萬零九百七十五中距為一與二萬零六百二十六最卑為一與二萬零二百七十七月天半徑與地半徑之比例最高為一與六十三又百分之七十七中距為一與五十九又百分之七十八最卑為一與五十五又百分之七十九又用遠鏡儀西人默爵所製以遠鏡加衡為窺管測得日視徑最高

為三十一分四十秒中距為三十二分一十二秒最

卑為三十二分四十五秒月視徑最高為二十九分

二十三秒中距為三十一分二十一秒最卑為三十

三分三十六秒用此數推算日實徑為地徑之九十

六倍又十分之六月實徑為地徑百分之二十七小

餘二六強夫月實徑與舊大致相符而日實徑差至

十九倍者蓋今所測日距地數比舊原大十八倍餘

則日實徑比舊大十九倍止為大十八分之一故今

之日視徑亦比舊大十八分之一是則視徑之大小固各得之實測要亦合諸推算以成一家之言至於日體純陽其光恒溢於常徑之外新法算書謂周圍皆大一分今說謂大一十五秒故推日食之法必於併徑內減去太陽光分一十五秒餘與視緯相較方為受食之分而日之本徑則仍帶光分算其理固應爾也

御製厯象考成後編論日月影半徑及影差

日月兩地半徑差相併即與日半徑影半徑相併之數等而日月地半徑差及日半徑皆推交食所必用之數且又皆由距地之高卑遠近而生故近日西法皆不用另求影半差惟以日月兩地半徑差相加內減去日半徑餘即為實影半徑以影差已在其中也此外又有視影之說蓋以地上有蒙氣差能映小為大則太陽實徑必小於視徑實徑小則影大矣又月食時日在地下蒙氣轉蔽日光則地影視徑必尤大

於實徑計其所大之分約為太陰地平徑差六十九
分之一故又以此為影差與實影半徑相加為視影
半徑則所謂影差者名雖同而義實異也總之算家
立說古今不必相同然測驗皆期於合天而推步必
歸於有據舊說謂太陽有光分能侵地影使小今說
謂地周有蒙氣能障地影使大此亦極不同之致矣
然最大影半徑舊為四十六分四十八秒今為四十
六分五十一秒相差不過三秒最小影半徑舊為四

十二分三十八秒今為三十八分二十八秒相差四分有餘蓋地影之大小固由於太陽距地之遠近及太陰距地之高卑而太陰所關為尤重最卑太陰距地今昔相差不過百分地半徑之九十五最高太陰距地則相差至百分地半徑之五百六十一夫月之距地既因兩心差而不同則月徑與影徑遂亦因之而各異要皆據一時之所測設法推步以求合而非為臆說也

御製歷象考成後編論清蒙氣差

監臣戴進賢等歷考西史第谷所定地平上蒙氣差其門人刻白爾即謂失之稍大而猶未定有確數至噶西尼始從而改正焉其說謂蒙氣繞乎地球之周日月星照乎蒙氣之外人在地面為蒙氣所映必能視之使高而日月星之光線入乎蒙氣之中必反折之使下故光線與視線在蒙氣之內則合而為一蒙氣之外則岐而為二此二線所交之角即為蒙氣差

角第谷已悟其理然猶未有算術噶西尼反覆精求謂視線與光線所岐雖有不同而相合則有定處自地心過所合處作線抵圜周則此線即為蒙氣之割線視線與割線成一角光線與割線亦成一角二角相減即得蒙氣差角爰在北極出地高四十四度處屢加精測得地平上最大差為三十二分一十九秒蒙氣之厚為地半徑千萬分之六千零九十五視線角與光線角正弦之比例常如一千萬與一千萬零

二十八百四十一用是以推逐度之蒙氣差至八十九度尚有一秒驗諸實測較第谷為密近日西法並宗之

御製歷象考成後編論太陽行度

欽若授時以日躔為首務蓋日出而為晝入而為夜與月會而為朔行天一周而為歲歲月日時於是乎紀故堯典以賓餞永短定治歷之大經萬世莫能易也其推步之法三代以上不可考漢晉諸家皆以日

行一度三百六十五日四分日之一而一周天自北齊張子信始覺有入氣之差而立損益之率隋劉焯立盈縮躔度與四序為升降厥法加詳至元郭守敬乃分盈縮初末四限較前代為密西法自多祿畝以至第谷則立為本天高卑本輪均輪諸說用三角形推算近世西人刻白爾噶西尼等更相推考又以本天為撱圓均分其面積為平行度與舊法迥殊然以求盈縮之數則界乎本輪均輪所得數之間蓋其法

之巧合雖若與第谷不同而其理則猶是本天高卑之説也至若歲實之轉增距緯與兩心差之漸近地半徑差蒙氣差之互為大小則亦由於積候損益舊數以成一家之言今用其法

太陽之行有盈縮由於本天有高卑春分至秋分行最高半周故行縮而歴日多秋分至春分行最卑半周故行盈而歴日少其説一為不同心天一為本輪而不同心天之兩心差即本輪之半徑故二者名雖

異而理則同也第谷用本輪以推盈縮差惟中距與實測合最高前後則失之小最卑前後則失之大又最高之高於本天半徑最卑之卑於本天半徑者非兩心差之全數而止及其半故又用均輪以消息乎其間而後高卑之數盈縮之行與當時實測相合然天行不能無差元郭守敬定盈縮之最大差為二度四〇一四以周天三百六十度每度六十分約之得二度二十二分第谷所定之最大差為二度零三分

一十一秒刻白爾以來屢加精測盈縮之最大差止有一度五十六分一十二秒又以推逐度之盈縮差最高前後本輪固失之小矣均輪又失之大最卑前後本輪固失之大矣均輪又失之小乃設本天為橢圓均分橢圓面積為逐日平行之度則高卑之理既與舊說無異而高卑前後盈縮之行乃俱與今測相符凡平圓面積自中心分之其所分面積之度即其心角之度以圜界為心角之規而半徑俱相等也若

橢圓有大小徑角與積已不相應矣況實行之角平行之積皆不以本天心為心而以地心為心太陽距地心線自最卑以漸而長逐度俱不等又何以知積之為度而與角相較乎然以大小徑之中率作平圓其面積與橢圓等將平圓面積逐度遞析之則度分秒皆可按積而稽橢圓之全積既與平圓全積等則其遞析之面積亦必相等故分橢圓面積雖非度亦可以度命之而度分秒亦可按積而稽也

御製歷象考成後編論太陰行度

上編言太陰行度有九其實均輪行自行度次輪次均輪皆行月距日倍度則行度止六而已自西人刻白爾創為橢圓之法專主不同心天而不同心天之兩心差及太陰諸行又皆以日行與日天為消息計其行度一平均用日引度二平均最高均用日距月最高之倍度三平均正交均用日距正交之倍度初均仍用自行度二均仍用月距日倍度三均末均用

月距日兼月高距日高度交角用日距正交兼月距日度皆實測之數而要不離乎本天高卑中距四限與朔望兩弦前後參互比較而得之

太陰之行有遲疾由於本天有高卑其說一為不同心天一為本輪與太陽同自刻白爾創為橢圓之法專主不同心天而不同心天之兩心差及最高行又隨時不同惟日當月天中距時最大遲疾差為四度五十七分五十七秒兩心差為四三三一九〇倍差

即為八十六萬有奇與舊數相去不遠若日當月天最高或當月天最卑則最大遲疾差為七度三十九分三十三秒兩心差為六六七八二〇日歴月天高卑而後兩心差漸小中距而後兩心差漸大日距月天高卑前後四十五度兩心差適中又日當月天高卑時最高之行常速至高卑後四十五度而止日當月天中距時最高之行常遲至中距後四十五度而止與日月之盈縮遲疾相似而周轉之數倍之是則

太陰本天之心必更有一均輪以消息乎兩心差及最高行之數因以地心為心以兩心差最大最小兩數相加折半得五五〇五〇五為最高本輪半徑相減折半得一一七三一五為最高均輪半徑均輪心循本輪周右旋行最高平行度本天心循均輪周右旋行日距月最高之倍度用切線分外角法求得地心之角為最高均數即最高行之差求得兩心相距之邊為本天心距地數即本時之兩心差也而其測

量諸均數則必在高卑中距或高卑中距之間其數乃整齊而易辨要之測得高卑中距之差則兩心差之數已見而求得兩心差之數則高卑中距之差悉合矣

太陰初均數生於兩心差兩心差不等則均數亦不等然於平行無與也自刻白爾以本天為撱圓以平行為面積則兩心差不等而撱圓之面積與太陰之平行亦因之不等葢兩心差大者小徑之數小而面

積亦小兩心差小者小徑之數大而面積亦大故分
橢圓之度數雖同而度之面積各異非先求其面積
無以求度數也今取兩心差之大中小三數求其小
徑及面積以定平行而後均數可得而推也
舊法用本輪均輪推初均數日躔月離數雖不同而
其法則一也自刻白爾以平行為橢圓面積求實行
噶西尼等立借角求角之法亦極補湊之妙矣然日
天兩心差為本天半徑千萬分之一十六萬餘所差

之最大者不過百分秒之六十六月天兩心差最大者為本天半徑千萬分之六十六萬餘若仍用日躔之法則其差之最大者即至四十秒雖於數不為疎而於法則猶未密故又立用兩三角形之法先以半徑為一邊兩心差為一邊太陰平引與半周相減不及半周者與半周相減過半周者減半周為所夾之角求得對兩心差之小角與前所夾之角相加復為所夾之角仍用半徑與兩心差為兩邊求得對半徑之大角為半圓引數

次以大半徑為一率小半徑為二率平圓引數之正切線為三率求得四率為正切線得實引與平引相減餘為初均數依日躔借積求積法細推之其差之最大者不過一十秒較借角求角之法為密云

舊法推步朔望惟用初均數刻白爾以來奈端等屢加測驗謂日在最卑後則太陰平行常遲最高平行正交平行常速日在最高後太陰平行常速最高平行正交平行常遲因定日在中距太陰平行差一十

一分五十秒最高平行差一十九分五十六秒正交平行差九分三十秒其間逐度之差皆以太陽中距之均數與太陽逐度之均數為比例名曰一平均蓋太陽平行自子正隨天左旋復至子正是為一日月距日一日順行一十二度餘最高一日順行六分餘正交一日退行三分餘皆隨太陽平行為行度故為平行而太陰二均生於月距日之倍度最高均生於日距月最高之倍度正交均生於日距正交之倍度

皆以太陽實行立算太陽實行有盈縮則諸行亦隨之有進退此因太陽右旋之盈縮而差者也又太陽右旋加多一度則左旋之時刻差早一度諸行亦隨之而差早一度之行太陽右旋減少一度則左旋之時刻差遲一度諸行亦隨之而差遲一度之行此因太陽隨天左旋之遲早而差者也由是二者故有一平均之法然太陰一平均則惟因左旋時差之故最高平均與正交正均則兼左旋右旋兩差之故焉以

太陰一平均言之太陰二均生於月距日之倍度而月距日之度乃置太陰實行減太陽實行而得之太陽右旋之度差而多則月距日之度反差而少太陽右旋之度差而少則月距日之度反差而多是月距日之行不隨太陽右旋之盈縮為進退也惟是太陽左旋時刻差一度倍月距日已差二度太陰又隨之差二度則平行即差四度時差行差早者應減差遲者應加然差早一度者太陽未至子正一度應加一

度時差行差遲一度者太陽已過子正一度應減一度時差行是差三倍時差行也故以一小時六十分為一率一小時月距日平行一千八百二十八秒六二為二率太陽中距均數一度五十六分一十三秒變時每度變為四分十五分變為一分十五秒變為一秒得七分四十五秒為三率求得四率二百三十六秒二〇用三因之得七百零八秒六〇收為一十一分四十九秒為太陰一平均太陽均數加者為減減者為加是為太陽實行

至子正時之太陰平行度也以最高平均與正交平均言之最高均生於日距月最高之倍度正交均生於日距正交之倍度而日距月最高與日距正交之度乃置太陽實行減月最高與正交而得之太陽右旋之度加而多則相距之度亦多太陽右旋之度減而少則相距之度亦少是最高與正交之行固隨太陽右旋之盈縮為進退也又太陽左旋之時刻差一度日距月最高與日距正交之倍度已差二度最高

與正交又隨之差二度則最高與正交即差四度時差行差早者應加差遲者應減且最高均與正交均皆隨太陽行相距之倍度太陽實行差一度則最高與正交亦隨之差一度之行大陽又加倍差一度則最高與正交又隨之差半度之行是右旋左旋之差皆為一倍有半而未至于正應加已過于正應減之時差行又其在外者也太陰在本天高卑雖無初均數而太陽在本天高卑前後猶有一平均若太陽亦

在本天高卑則並無一平均矣奈端以來又屢加精
測謂日天最高與月天最高同度或相距一百八十
度日月又同在最高卑則實行與平行合為一線無
諸均數太陽雖在最高卑而在月天高卑前後則平
行常遲至高卑後四十五度而止在月天中距前後
則平行常速至中距後四十五度而止然積遲積速
之多正在四十五度而太陽在最高與在最卑其差
又有不同因定太陽在最高距月天高卑中距後四

十五度之最大差為三分三十四秒太陽在最卑距月天高卑中距後四十五度之最大差為三分五十六秒高卑後為減中距後為加其閒日距月最高逆度之差皆以半徑與日距月最高倍度之正弦為比例其太陽距地逆度之差又以太陽高卑距地之立方較與本日太陽距地之立方較為比例名曰二平均蓋太陰本天心循最高均輪周行日距月最高之倍度日在月天高卑則兩心差大而橢圓之面積小

故平行遲也日在月天中距則兩心差小而橢圓之面積大故平行速也日距月天高卑中距四十五度則兩心差與橢圓之面積皆為適中太陰平行原以適中之數立算故其平行無遲速也

太陽在兩交後平行稍遲在大距後平行稍速其最大差為四十七秒名曰三平均蓋白極在正交均輪周舊法謂行月距日之倍度奈端以來謂行日距正交之倍度故惟太陽在兩交與大距則白極與均輪

心參直其平行無加減太陽在兩交後則白極在均輪心之東而白道經圈之過黃道者亦差而東其黃道舊點所當白道度即差而西故平行應減而遲也太陽在大距後則白極在均輪心之西而白道經圈之過黃道者亦差而西其黃道舊點所當白道度即差而東故平行應加而速也此其所差止在數十秒之間雖不易得之仰觀而實可稽之儀象

舊法推太陰兩弦行度止有初均二均兩弦前後始

有三均初均之最大者四度五十八分餘二均之最大者二度二十七分餘三均之最大者四十二分餘計兩弦前後最大差共八度弱噶西尼以來屢加測驗謂兩弦太陰行度止有初均三均而三均又不盡關乎兩弦之故二均之最大者不在兩弦而在朔弦弦望之間其初均之最大者七度三十九分三十四秒二均之最大者三十七分一十一秒計兩弦前後最大差共八度強則是今之二均固兼舊法二均三

均之義而其數則又不同蓋太陰去地甚近其行最著又二十七日有奇而一周天一月之中備日行四時之軌至為參錯不齊古人惟重交食故朔望而外置之弗論西人第谷始創二三均之法其門人精測不已又數十年然後改定則其數必實有所據而非為臆說也其法定日在最高朔望前後四十五度最大差為三十三分一十四秒日在最卑朔望前後四十五度最大差為三十七分一十一秒朔望後為加

兩弦後爲減其間月距日逐度之二均則以半徑與月距日倍度之正弦爲比例其太陽距最高逐度二均之差又以日天高卑距地之立方較與本日太陽距地之立方較爲比例與二平均同

舊法推步朔望兩弦皆無三均數而三均之最大者每在朔弦望之間故知三均之差生於月距日之倍度自嚙西尼以來以朔弦望間之最大差屬之二均兩月距日九十度與月高距日高九十度其差

正等月距日四十五度與月高距日高四十五度其差又等則是三均之差不專係乎月距日之故也於是取月距日與月高距日高之共為九十度時測之其差與月距日或月高距日高之獨為九十度者等又取月距日與月高距日高之共為四十五度時測之其差與月距日或月高距日高之獨為四十五度者等乃知三均之差生於月距日與月高距日高之總度半周內為加半周外為減其九十度與二百七

十度之最大差為二分二十五秒其間逐度之差以半徑與總度之正弦為比例則三均之法定矣然必日月最高同度或日月同度兩者止有一相距之差則止有三均若月天最高與日天最高有距度日月又有距度則三均之外朔後又差而遲望後又差而速及至月高距日高九十度月距日亦九十度時無三均而其差反最大故知三均之外又有末均乃將月高距日高九十度分為九限各於月距日九十度

時測之兩高相距九十度其差三分漸近則漸小其
間月距日逐度末均之差皆以半徑與月距日之正
弦為比例朔後為減望後為加而後推太陰經度之
法纖悉具備今考其所測其數之小者只在秒微之
間其時又數十年而不一遇然其用意細密學者苟
通乎此何患推測之無術歟
御製歷象考成後編論交均及黃白大距
正交之行有遲疾由於黃白大距有大小舊法定朔

望時交角最小為四度五十八分三十秒兩弦時交角最大為五度一十七分三十秒兩距度之較為一十九分交均之最大者為一度四十六分零八秒自奈端噶西尼以來謂日在兩交時交角最大為五度一十七分二十秒日距交九十度時交角最小為四度五十九分三十五秒兩距度之較為一十七分四十五秒朔望而後交角又有加分因日距交與月距日之漸遠以漸而大至日距交九十度月距日亦九

十度時加二分四十三秒交均之最大者為一度二十九分四十二秒皆與舊法不同然歷家測黃白二距必於月距交九十度時夫月距交九十度而值朔望則日距交亦九十度是今之謂日距交九十度交角小猶與朔望交角小之義同也月距交九十度而值兩弦則日必在兩交是今之謂日在兩交交角大猶與兩弦交角大之義同也惟日在兩交而又值朔望則交角關乎食分之淺深日距交九十度而又值

兩弦則加分關乎距緯之遠近是必驗諸實測古今確有不同之處參稽經緯以成一家之言而非輕為改定也至其推算之法以五十九為邊總五十六為邊較求得黄極之角為交均以日距交月距日之餘弦比例得加分與最小之交角相加為大距亦與舊法不同取其易於入算故近日西士皆從之